Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ : 8170062
Centre d'intérêt: 64

Meynard, Francis, 1927-.

Les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les CEGEPS : situation en 1977 : recueil de documents / par Francis Meynard avec la collab. de Guy Chevalier, Jean-Louis Longtin, Claude Therrien. -- Montréal : Service général des moyens d'enseignement, 1977.
78 f. ; 28 cm.

En tête du titre: Service du développement de la technologie éducative, Secteur expérimentation. Code 54-6304/TEX-01-1177. Dépouillement: Projet commun DGEC-SGME - La situation dans les cégeps en fin 76 : ça bouge ou pas? - Le laboratoire des maths A.P.L. du cégep Ahuntsic : monographie descriptive - Analyse des aspects pédagogiques et du développement du laboratoire de maths A.P.L. - Les utilisations de l'ordinateur à John Abbot College : monographie descriptive - Analyse commune des utilisations de l'ordinateur à John Abbott College - L'ordinateur : laboratoire en psychologie expérimentale au cégep de Victoriaville : monographie descriptive - Analyse commune du laboratoire de psychologie expérimentale au cégep de Victoriaville - Bilan de l'étude commune S.G.M.E.-DGEC sur l'ordinateur dans les collèges - Grille pour une monographie descriptive en vue d'une analyse sous les aspects de la pédagogie et du développement - Quelques idées sur le développement - Liste des articles de la revue BIP-BIP concernant les cégeps..

Cote Dewey: 371.39'445'09714/M614a Cote LC: LB/1028.5

Descripteur(s): *Utilisation de l'ordinateur *Enseignement par ordinateur *Psychologie expérimentale *Mathématiques *Collégial (Niveau)

Identificateur(s) de nom: *APL (Langage)

Identificateur(s) de sujet: *Application pédagogique de l'ordinateur

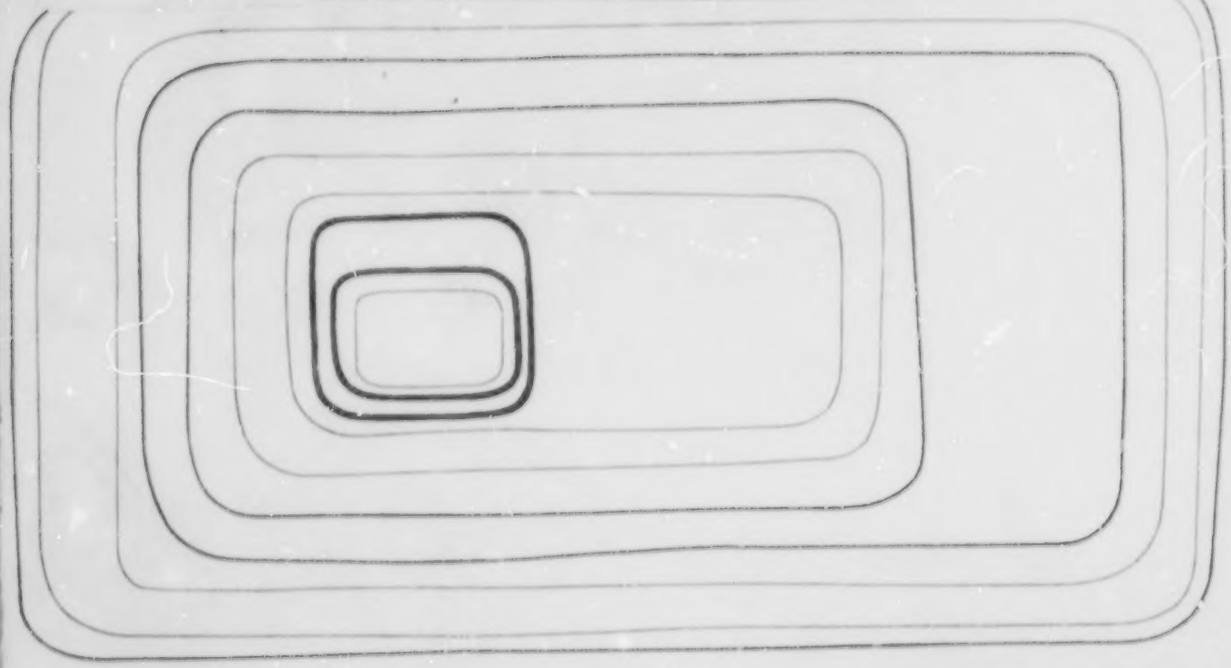
---

Le document reproduit les documents réalisés au cours de 1977 dans le cadre d'un projet conjoint de la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC) et du Service général des moyens d'enseignement (SGME) portant sur les applications pédagogiques de l'ordinateur (APO) dans les cégeps. Le SGME devait réaliser des monographies sur les APO non afférentes à l'enseignement de l'informatique alors que la DGEC devait analyser ces cas sous les angles de la pédagogie et du développement. Six textes portant sur les cégeps Ahuntsic, John Abbot et Victoriaville illustrent cette démarche, les six autres ayant une portée plus générale.

Type de document: r
Auteur de l'analyse: ar

E D U Q 8170062

20



Les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les cegeps: situation en 1977

par Francis Meynard

code 54-6304 / TEX - 01 - 1177

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation
Service général des moyens d'enseignement

Service de la Recherche
1035, de Lachevrotière
8e étage
Québec, G1R 5A5

Service du développement de la technologie éducative
Secteur expérimentation

LES APPLICATIONS PÉDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR DANS LES CEGEPS: SITUATION EN 1977

Recueil de documents

par

Francis Maynard, S.G.M.E.

avec la collaboration de

Guy Chevalier, S.G.M.E.
Jean-Louis Longtin, DGEC
Claude Therrien, DGEC

Ministère de l'Education du Québec
Service général des moyens d'enseignement
600, rue Fullum
Montréal, Québec
H2K 4L1

novembre 1977

Service de la Recherche
1035, de Lachevrotière
8e étage
Québec, G1R 5A5

E D U Q 8170062

Les rapports d'étude, de recherche ou d'expérimentation préparés au Service du développement de la technologie éducative sont d'abord des outils destinés à éclairer les autorités compétentes sur la situation dans ce domaine, sur les actions à poursuivre et sur les politiques à élaborer. S'ils sont en général publiés et diffusés, c'est afin de favoriser la dissémination de données et d'informations utiles à un plus large public. Ils ne sauraient donc constituer l'expression d'une position officielle qui s'appuie sur les données et informations obtenues, mais elles n'engagent que leurs auteurs.

En décembre 1976, le Service général des moyens d'enseignement et la Direction générale de l'enseignement collégial, du ministère de l'Education du Québec, se sont mis d'accord pour étudier ensemble, en 1977, le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les collèges d'enseignement général et professionnel de la province.

Les responsables de la section "support à l'enseignement" de la Direction des programmes à la DGEC, messieurs Jean-Louis Longtin et Claude Therrien, désiraient en effet, pour mieux répondre aux besoins des collèges:

- avoir un tableau général des utilisations pédagogiques de l'ordinateur dans les cegeps;

- connaître l'impact véritable des subventions de la DGEC, dans des expérimentations en ce domaine;

- s'impliquer dans la définition d'un modèle de développement de ces utilisations au collégial. Ils voulaient en effet éviter que ce développement se fasse de façon aussi désordonnée que celui de l'audio-visuel.

Pour de faire, ils manquaient d'information sur ce qui se passe en ce domaine dans les collèges, leur principale référence étant l'inventaire fait par le S.G.M.E. en 1973-74 ("Inventaire des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les collèges du Québec, 1973-74" par Christine Grégoire et Guy Chevalier, TEX-01-0574). Ils n'avaient aucune ressource à mettre dans une quête d'information.

De son côté l'équipe "utilisations pédagogiques de l'ordinateur" du S.G.M.E., composée de Guy Chevalier et Francis Meynard, avait besoin, pour élaborer ses orientations de politiques générales dans ce domaine, d'être au courant des utilisations dans les collèges, non seulement en termes de quantité, comme dans l'inventaire de 1973-74, mais aussi en termes de contenus, méthodologies, approches et évaluation des résultats, etc..

Or, depuis l'inventaire, le contact avec les collèges n'avait plus été systématique: il s'était seulement fait à propos de la revue "BIP-BIP" sur les applications pédagogiques de l'ordinateur.

De gros changements semblaient être intervenus depuis ce temps là, non seulement du point de vue technique, mais aussi quant aux orientations d'utilisation. Certains sujets avaient disparu, d'autres avaient vu le jour.

On pensait, en se faisant ouvrir la porte des collèges par la DGEC, pouvoir retirer de riches enseignements d'analyses faites dans le style de celles qui avaient servi au secondaire (voir: "Enquête sur les utilisations pédagogiques de l'ordinateur au secondaire général dans le secteur francophone", par Francis Meynard. TEX-03-0776).

Les deux organismes avaient donc de bonnes raisons de s'entendre pour une recherche commune. Après quelques rencontres, un projet commun fut élaboré, et l'étude fut entreprise.

Les deux groupes impliqués ont pensé que le travail accompli pourrait rendre service aux personnes intéressées par cet aspect de la technologie éducative. Aussi avons-nous pensé grouper en une seule publication les documents produits lors de cette étude.

Nous présentons donc ci-après les écrits suivants:

1) "Projet commun DGEC - S.G.M.E.", décembre 1976 (p. 5)

2) "La situation dans les cegeps en fin 76. Ca bouge ou pas?", mai 1976 (p. 9)

3) "Le laboratoire de maths A.P.L. du cegep Ahuntsic", monographie descriptive, mars 1977 (p. 14)

4) "Analyse des aspects pédagogiques et de développement du laboratoire de maths A.P.L.", avril 1977 (p. 29)

5) "Les utilisations de l'ordinateur à John Abbot College", monographie descriptive, avril 1977 (p. 35)

6) "Analyse commune des utilisations de l'ordinateur à John Abbot College", juin 1977 (p. 44)

7) "L'ordinateur. Laboratoire en psychologie expérimentale au cegep de Victoriaville", monographie descriptive, juin 1977 (p. 46)

8) "Analyse commune du laboratoire de psychologie expérimentale au cegep de Victoriaville", juin 1977 (p. 61)

9) "Bilan de l'étude commune S.G.M.E. - DGEC sur l'ordinateur dans les collèges", juillet 1977 (p. 63)

10) "Grille pour une monographie descriptive en vue d'une analyse sous les aspects de la pédagogie et du développement", janvier 1977 (p. 66)

11) "Quelques idées sur le développement", juin 1977 (p. 69)

Enfin, pour ceux qui voudraient avoir plus de renseignements sur ce qui se passe à ce sujet dans les collèges, et remonter plus haut dans le temps, nous ajoutons:

12) "Liste des articles de la revue BIP-BIP concernant les cegeps" (p. 75)

Comme la plupart des lecteurs de ce rapport le savent, les auteurs de la revue "BIP-BIP" au S.G.M.E. sont les mêmes qui ont participé à cette étude avec la DGEC. Il ne faut donc pas s'étonner de constater que la plupart des documents reproduits ici ont déjà été publiés dans cette revue.

DOCUMENT NO 1

Projet commun DGEC - S.G.M.E.
d'étude du développement des applications pédagogiques de l'ordinateur au cegep

par

Francis Maynard

Décembre 1976

1. - L'étude serait conduite en collaboration par le S.G.M.E. (groupe "ordinateur") et la DGEC (groupe "support à l'enseignement").

   - Les personnes impliquées seraient pour le S.G.M.E.:

     . Guy Chevalier
     . Francis Meynard

     et pour la DGEC:

     . Jean-Louis Longtin
     . Claude Therrien

   - L'étude aurait pour but de dégager ensemble un tableau et un modèle du développement des applications pédagogiques de l'ordinateur au collégial dans la province.

   - Le S.G.M.E. a déjà fait un portrait global de ces applications grâce à une enquête téléphonique en novembre 1975 (voir document suivant).

   - L'étude serait réalisée de janvier à juin 1977.

2. - Le S.G.M.E. (Francis Meynard) ferait de courtes monographies sur les applications significatives, non afférentes à l'enseignement de l'informatique, mais ayant une implication pédagogique.
   Ce pourraient être des tentatives qui ont échoué, ou qui végètent, mais qui pourraient nous donner des indications au sujet du développement.

   - On ne limitera pas l'étude à un seul langage.

   - On essaiera d'en choisir dans les cegeps qui ont été subventionnés par la DGEC, afin de savoir quels résultats ont été obtenus.

   - Les cas à analyser seront choisis en commun.

   - Le nombre sera fonction des besoins et des possibilités.

3. - Ces monographies feraient une analyse descriptive des cas choisis, sous l'aspect de la pédagogie et sous l'aspect du développement.

- L'aspect "pédagogie" étudierait la relation de chaque élément observé avec l'apprentissage.

- L'aspect "développement" couvrirait les mêmes éléments mais sous l'angle de leur origine, émergence, élaboration et mise en place, avec description des pré-requis, étapes, difficultés, évènements facilitateurs...

- Voici une liste provisoire des éléments à observer:

  . besoins et problématiques
  . théories et modèles
  . objectifs
  . contenus
  . approche pédagogique
  . méthodes
  . activités éducatives
  . ressources matérielles
  . personnel
  . formation du personnel
  . support pédagogique
  . matériel didactique et documentation
  . clientèle - milieu - motivation
  . rôles, attitudes, relations
  . évaluation

4. - Par la suite, les deux groupes S.C.M.P. et DGEC feraient en commun une analyse critique de chacune de ces monographies, afin d'accumuler ensemble, petit à petit, les éléments nécessaires à la confection d'un modèle commun de développement des applications observées.

- Par l'ensemble de ces analyses, on obtiendrait en même temps un portrait plus précis de l'évolution de la réalité informatique dans les collèges, et une idée de la rentabilité pédagogique des ressources investies.

- A la fin, on pourrait aussi analyser notre démarche et en tirer une grille plus précise d'étude du développement.

Nous pensons que nos précédentes rencontres ont permis un consensus suffisant sur les problèmes soulevés, entre autres les questions de pédagogie et de développement, pour espérer que ce travail en commun soit vraiment fructueux pour les deux groupes.

DOCUMENT NO 2

La situation dans les cegeps en fin 76: ça bouge ou pas?

par

Guy Chevalier

Publié dans BIP-BIP no 10 de décembre 1976

A la fin d'une période où nous avons contacté tous les responsables des services informatiques dans les cegeps (37 cegeps et 2 collèges privés) afin d'avoir une idée de ce qui s'y passe, nous avons l'impression de pouvoir porter cette double constatation: ça bouge et ça ne bouge pas dans les collèges.

Ca bouge: l'ordinateur est de plus en plus présent

- Tous les collèges du Québec ont accès à des services informatiques et la plupart donnent une forme quelconque d'enseignement de l'informatique (soit au professionnel, soit comme supplément culturel).

- On assiste à un phénomène de décentralisation de l'équipement, à la fois au niveau provincial (nombreuses acquisitions d'ordinateurs locaux) et au niveau de l'institution où on distribue des terminaux dans les édifices ou les campus.

- L'emploi de langages conversationnels se répand: A.P.L. a doublé sa clientèle au cours de la dernière année et BASIC est de plus en plus disponible et utilisé grâce aux mini-ordinateurs dont on s'équipe.

Ca ne bouge pas: le débordement à l'extérieur des départements d'informatique

Sauf exception, l'informatique se cantonne surtout dans les départements d'informatique et de mathématiques. Son utilisation de plus en plus importante par les étudiants et les professeurs n'a pas encore provoqué de grands changements dans la façon dont on enseigne, ni dans le contenu même de l'enseignement. En fait, l'ordinateur n'est en général pas encore perçu comme un instrument pédagogique. Peu de nouveaux projets ont vu le jour depuis 1972. La DGEC n'a reçu aucune demande de subvention d'expérience dans ce domaine pour l'année 1976-77. La question la plus pressante à laquelle on s'attaque pour l'instant est de savoir comment on peut effectuer les opérations actuelles (administration et enseignement de l'informatique) de la façon la plus efficace et la plus flexible possible. Peut-être sommes-nous en train d'assister à la mise en place d'une infrastructure qui permettra l'éclosion éventuelle d'un véritable effort d'application de cette technologie à la péda-

Service de la Recherche
1035, de Lachevrotière
8e étage
Québec, G1R 5A5

gogie. Une question cependant, que nous posons ici entre parenthèse: jusqu'à quel point cette infrastructure répondra-t-elle aux besoins pédagogiques alors que l'effort de les identifier clairement n'a pas été fait lors de sa mise en place? Fermons la parenthèse.

Ça bouge: à certains endroits

La liste qui suit n'est certainement pas exhaustive et elle ne rend peut-être pas justice à des collèges où nous n'aurions rien identifié dans notre brève enquête, mais où pourraient se poursuivre des expériences.

Ahuntsic

A.P.L. est déjà utilisé en mathématiques, en statistiques et en algèbre linéaire. On pense que ce langage est un excellent instrument de travail en mathématiques, et qu'il s'adresse à tous, pas seulement à une élite. Pendant l'année 1975-76, on a expérimenté en statistiques l'emploi de la formulation A.P.L.. Les résultats, tant au point de vue de l'apprentissage des statistiques qu'à celui de l'apprentissage du langage A.P.L., ont été nettement positifs. A la suite de cette expérimentation, vingt-quatre professeurs de divers départements (mathématiques, physiques, biologie, etc.) se sont inscrits à un cours d'A.P.L. qui est donné pour eux cette année. Deux départements vont s'équiper d'un terminal. Pour plus de renseignements sur cette expérience, on peut contacter monsieur Léo-Paul Roberge à (514) 389-5921 poste 406.

André-Laurendeau

Au département de mathématiques, quelques professeurs vont se mettre à l'heure d'A.P.L.. Plusieurs de leurs élèves sont déjà intéressés par ce langage et l'utilisent. Serge Labrecque, chef de ce département a plus d'information pour ceux que cela intéresse (514) 364-3320.

Il faut signaler à cette occasion que plusieurs autres collèges entreprennent ou ont entrepris une telle démarche pour certains de leurs professeurs.

Bois-de-Boulogne

Michel Pariset y anime un projet en enseignement assisté par ordinateur (CAI), en économie. Téléphone: (514) 332-3000.

Bourgchemin

Au campus de St-Hyacinthe, le département d'informatique a mis au point un projet d'utilisation d'A.P.L. en mathématiques. On voudrait ensuite déborder en sciences. Au campus Sorel-Tracy, J.-Luc Letendre a réalisé un programme d'utilisation d'A.P.L. en statistiques. Il a l'intention de le mettre en librairie publique au S.I.M.E.Q.. On peut communiquer avec André Daigle à St-Hyacinthe à (819) 773-6800 et avec J.-Luc Letendre à Sorel à (819) 742-2455.

François-Xavier-Garneau

Raymond Hamel au département de linguistique utilise A.P.L. en conjugaison des verbes. Téléphone: (418) 688-8310.

Lapocatière

René Lavoie a un projet d'interrogation de fichier en psychologie et en sciences infirmières. Téléphone: (418) 856-1525.

Rouyn

Réal Gilbert, du département des sciences administratives, utilise un programme de l'Université du Québec en simulation d'entreprise. Téléphone: (819) 762-0931.

Ste-Foy

Le système SISE développé il y a deux ans, avait été "mis sur la glace" en attendant une version d'A.P.L. qui supporte les fichiers. Au cours du premier semestre, on s'est remis au travail et on a fait la conversion du système sur A.P.L./SV. Au cours des mois de novembre et de décembre on expérimente cette nouvelle version du système avec quelques professeurs du cours de physique 101. En janvier 1977, on prévoit l'offrir à l'ensemble des cegeps par le réseau du S.I.M.E.Q..

Ca bouge et ça ne bouge pas: faut savoir!

Le travail que nous avons accompli dans notre enquête téléphonique au cours du mois de novembre était bien rapide et ne nous permet pas de conclure sur la situation générale des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les collèges.

Au cours du second semestre, cependant, le S.G.M.E. veut tenter de poursuivre le travail entrepris. Il ne s'agira probablement pas de procéder, comme en 1974, à un inventaire exhaustif, mais plutôt de réaliser une (ou plusieurs) analyse(s) en profondeur dans des milieux donnés.

DOCUMENT NO 3

Le laboratoire de maths A.P.L. du cegep Ahuntsic
Monographie descriptive

par

Francis Meynard

Mars 1977

1 Documentation pour cette monographie

Trois visites au cegep Ahuntsic

- Une rencontre avec monsieur Léo-Paul Roberge, professeur de maths (statistiques 307-337).

- Une rencontre avec monsieur Jean Brabant, directeur du département de maths.

- Une rencontre avec deux étudiants: monsieur Guy Meunier, 2e année - informatique, et monsieur Pierre Gilbert, ex-étudiant - polytechnique.

Trois documents écrits

- "Rapport sur le projet de recherche A.P.L." par Jean Brabant, juin 1974, 57 pages.

- "Rapport sur le projet de recherche A.S.L.A." (apprentissage des statistiques en langage A.P.L.) par Léo-Paul Roberge, octobre 1976, 72 pages.

- "A.P.L." cours de langage A.P.L. par Jean Brabant 1974, 213 pages.

2 Description sommaire des utilisations de l'ordinateur au laboratoire de maths

- En général: utilisation de l'ordinateur de façon interactive en laboratoire de maths, avec le langage A.P.L..

- En 1972: Jean Brabant, directeur du département de maths; recherche d'un langage interactif pour cette utilisation. Choix du langage A.P.L. et apprentissage de ce langage.

- En 1973-74: recherche sur la difficulté d'apprentissage d'A.P.L. par des élèves en mathématiques; le temps nécessaire à cet apprentissage; l'apport de cet apprentissage sur celui des mathématiques (voir compte rendu de juin 1974).

  Elaboration d'un instrument didactique: cours d'A.P.L. par Jean Brabant.

- En 1974-75 et 1975-76: Léo-Paul Roberge; l'utilisation d'A.P.L. en statistiques. Recherche à ce sujet (voir rapport sur le projet de recherche A.S.L.A.).

- En 1976-77: apprentissage et utilisation d'A.P.L. par des volontaires en statistiques 307-337 - Léo-Paul Roberge; et algèbre linéaire 105 - Jean Brabant.

3 Aspect pédagogique

Objectifs

- Finalités de l'introduction de ces utilisations

  . Procurer aux étudiants un instrument de travail jugé excellent en mathématiques. Qu'ils arrivent à se servir de l'ordinateur comme on conduit une automobile, sans se soucier de savoir sa mécanique intérieure mais en sachant utiliser au maximum ses possibilités; en partant de l'hypothèse qu'A.P.L. est le langage apte à réaliser cet objectif au niveau collégial.

  . Motiver grâce au langage interactif les élèves à travailler en mathématiques.

  . Leur faire comprendre les maths, en leur faisant résoudre des problèmes réels et en leur donnant des travaux de recherche concrets, facilités par cet instrument.

  . Leur faire acquérir une certaine mentalité ou philosophie à la fois mathématique et informatique qui est dans A.P.L..

- Objectifs d'apprentissage

  . Que l'étudiant apprenne à se servir en mathématiques du langage interactif A.P.L. donc

  . Qu'il apprenne le langage.

  . Qu'il apprenne à programmer dans ce langage.

  . Qu'il s'en serve pour résoudre des problèmes mathématiques.

. Qu'il s'en serve pour faire des recherches personnelles en mathématiques.

. Qu'il y acquière des aptitudes intellectuelles en mathématiques plutôt que d'apprendre à utiliser un "package" tout prêt. L'étudiant apprendra donc le langage et la programmation: "pendant le temps qu'il y consacre, il apprend des choses très utiles".

- Objectifs intermédiaires (ceux des recherches ou expérimentations)

Prouver d'abord aux collègues en mathématiques et en informatique, et aux autorités du collège:

. que les étudiants peuvent apprendre A.P.L. facilement, en plus de leurs cours normaux, et en dehors du cours;

. que cet apprentissage ne nuit pas à leurs autres apprentissages;

. qu'ils peuvent apprendre à se servir de l'ordinateur en ce langage pour résoudre des problèmes mathématiques et pour faire des travaux de recherche;

. que ces apprentissages peuvent servir à faciliter la résolution de certains problèmes et recherches en des matières connexes (chimie, physique, etc.).

On sous-entend que l'apprentissage d'A.P.L. et de ses utilisations apporte en soi un enrichissement à l'étudiant.

Contenus

Ils sont définis par les objectifs d'apprentissage, soit:

- commandes du système;
- instruction du langage;
- programmation;
- fonctions extrinsèques;
- applications.

Approche pédagogique

En principe, les professeurs de maths n'ont pas le droit d'enseigner un langage d'informatique et la programmation à l'intérieur de leurs cours, ceci étant réservé aux professeurs du département d'informatique (or le langage A.P.L. n'est pas enseigné dans ce département).

L'élève apprend seul le langage et la programmation souvent en dehors des heures de cours.

Il n'y a jamais de cours comme tels dans ce domaine. Le professeur n'est là que pour dépanner. Pour les élèves, c'est une personne-ressource. Il appert que les étudiants ne se réfèrent à lui, en général, que pour l'aspect proprement mathématique des applications, et qu'ils se débrouillent seuls pour le langage. D'autre part les étudiants sont des volontaires. Ils considèrent donc cet apprentissage comme un projet personnel.

La relation maître-élève est donc différente de celle de l'enseignement habituel. Cette relation est excellente et plus proche de l'amitié que de la relation d'enseignement.

Méthode et activités pédagogiques

Les volontaires apprennent seuls, au terminal, de façon interactive, les commandes de base, le langage A.P.L. et la programmation en programmant eux-mêmes grâce au livre de Jean Brabant ou au livre de Gilman and Rose "A.P.L., an Interactive Approach".

En classe, au bout d'un certain temps, le professeur donne certaines parties de son cours (algèbre linéaire ou statistiques) dans une double formulation: normale et en langage A.P.L..

Les étudiants vérifient ces formulations et les appliquent. Puis ils fabriquent progressivement par eux-mêmes la formulation A.P.L.. Ils élaborent leurs propres fonctions.

Ils sont invités, à la fin, à faire un travail personnel en mathématiques.

4 Ressources

Budget

Il est fourni intégralement par le département des maths, au titre de laboratoire. Jean Brabant, directeur de ce département le gère lui-même. Il a fait lui-même les achats, locations, et les branchements.

Administration

Le projet est géré par le département. Il ne semble pas qu'il y ait actuellement de difficultés avec l'administration du collège.

Il n'a pas été facile de convaincre l'administration de l'utilité d'un laboratoire de maths: traditionnellement ce département a besoin de tableaux et de craies.

Le projet a été fortement soutenu au début par le D.S.P..

Locaux

- C'était au début un vrai placard.
- Puis une place bruyante dans la salle de dactylo de la bibliothèque.
- Actuellement, c'est dans le nouveau pavillon, un local spécial appelé "Labo de maths".

Equipements

- Au début (1973-74): deux terminaux: un novar 5.41 et un IBM 2741.
- Actuellement: trois terminaux: deux DEC II et un Silent branchés sur S.I.M.E.Q., et situés au Labo de maths.

Les étudiants utilisent aussi les deux DEC II du département d'informatique. Certains de ces terminaux sont en location-achat, d'autres loués.

Instruments didactiques

- Le cours "A.P.L." de Jean Brabant. Il est simple et progressif. Ce sont des feuilles mises à la disposition des élèves en 1973-74. Il en a fait un volume en 1974. Il le revise actuellement. Les exemples sont tous pris en mathématiques du niveau collégial.

- Un cours programmé par Maurice Dalois du S.I.M.E.Q. et mis en librairie commune. Il existe en volume depuis septembre 1976. Il plonge directement dans la programmation assez avancée. "pour donner de bonnes habitudes A.P.L.".

- Le livre de Gilman and Rose: "A.P.L., an Interactive Approach" qui semble être le plus complet, et le plus apprécié. On regrette qu'il ne soit pas en français.

Langage

- Historique de l'adoption du langage A.P.L.

  . A l'Université de Montréal, Jean Brabant, en préparant un baccalauréat Sciences avait appris un langage machine: le LGP 30 (avant 1962).

  . A l'Université de Sherbrooke comme professeur de physique-chimie, il avait appris les compilateurs.

  . A l'Institut de Technologie Laval (qui est devenu le cegep Ahuntsic) il avait travaillé sur une calculatrice programmable MPIC 2000: il y enseignait les mathématiques.

  . A l'Université de Montréal en 1965 il avait appris FORTRAN IV avec cartes.

  . Dans le nouveau cegep Ahuntsic, en 1971 (après cinq ans passés en Afrique), il a eu l'idée d'introduire l'informatique au département de mathématiques. Il cherchait un langage interactif pour mieux motiver les étudiants.

  . Au congrès de l'A.M.Q. de 1972 il assiste à une conférence de Marie-Jeanne Haguel et Lambert Lapointe du cegep de Sherbrooke: "Essai en maths 110 avec A.P.L.".

Le mari de Marie-Jeanne Haguel avait travaillé à l'Université Queens avec un package A.P.L.. Il en avait parlé à sa femme et ils avaient contacté Louis Robichaud à l'Université Laval, qui les y avait intéressés et leur avait donné de la documentation. Elle avait appris seule A.P.L. ainsi que son collègue Lambert Lapointe (tous deux étaient professeurs de maths). Ils avaient obtenu une subvention et écrit de petits modules sur le langage, sans le couvrir en entier. Jean Brabant va les voir à Sherbrooke en 1972. Leur expérience était terminée, faute de renouvellement des ressources. Ils l'aiguillent vers Louis Robichaud à Laval.

. En 1972 il reçoit une subvention pour étudier les langages interactifs et en choisir un valable pour les maths.

. A l'Université Laval, Jean Brabant voit les possibilités du langage avec Louis Robichaud.

. Ensuite il fait un voyage en Nouvelle Angleterre à Darmouth pour voir BASIC, et divers campus où il voit A.P.L. à l'oeuvre.

. Libéré cinq heures par semaine, il travaille sur l'ordinateur de Laval après avoir obtenu une ligne téléphonique, de six heures à minuit le soir. Il apprend A.P.L. grâce au livre de Gilman and Rose.

. En 1973-74 il fait l'expérimentation de l'utilisation d'A.P.L. par les élèves en maths. Il compose un cours d'A.P.L. pour eux.

- Valeur du langage A.P.L.

En fait dans les utilisations de l'ordinateur en pédagogie à Ahuntsic, tout gravite autour de la valeur en soi du langage A.P.L. en mathématiques.

Il est vu comme un excellent instrument pour résoudre les problèmes mathématiques. Il donne aussi un "sens mathématique" que les cours normaux de maths ne procurent pas. Il ne comporte que des opérateurs, et très puissants.

Au témoignage des professeurs et des étudiants en maths, c'est un langage sophistiqué, agréable et simple. Il élargit l'esprit et développe l'imagination. On oublie l'ordinateur et sa mécanique.

Il est intéressant et facile à apprendre, mais il demande beaucoup d'énergie si on veut l'approfondir. Au début il fait peur à cause de sa symbolique. Mais on peut commencer à s'en servir pour programmer après avoir appris juste quelques commandes et instructions.

Selon Jean Brabant qui rapporte des témoignages, il n'est guère utilisé par les gestionnaires et les informaticiens à cause de la peur que les utilisateurs ne puissent retracer les "bugs", dans les usages courants et à cause du travail qu'il demande à l'ordinateur.

Les élèves pensent qu'il est facile de passer de FORTRAN ou BASIC à A.P.L.. Les professeurs (Brabant et Roberge) pensent que c'est difficile: ces transfuges font du FORTRAN en A.P.L. et mettent plus longtemps à en prendre la "mentalité".

Traitement

Il a été fourni au début par l'Université Laval, après de grandes difficultés pour obtenir une ligne, très coûteuse, de 18 heures à 24 heures: ce fut la première ligne informatique Montréal - Québec.

Puis le laboratoire de maths Ahuntsic a eu la première ligne A.P.L. sur l'ordinateur de S.I.M.E.Q. à Montréal.

C'est toujours S.I.M.E.Q. qui fait le traitement A.P.L. pour le collège, gratuitement. Si cette gratuité cessait, ce serait la mort des utilisations d'A.P.L., selon Jean Brabant, car les systèmes A.P.L. actuels sur mini sont trop chers et surtout trop faibles pour les utilisations qu'on en fait en maths de niveau collégial: il faudrait au moins un HP 3000.

Le traitement par S.I.M.E.Q. semble avoir souffert de pannes pénibles pour les étudiants, au début, mais on semble en être satisfait actuellement.

Agents

Le personnel

- Personnel enseignant

  . Au début: Jean Brabant, directeur du département des maths, et professeur en maths 105.

  . Depuis 1974-75: s'y est rajouté Léo-Paul Roberge, professeur en maths (statistiques).

  . En 1975-76: Alain Fournier, professeur de chimie, a un peu aidé les étudiants (il est actuellement aux études, au Texas pour un doctorat en informatique).

- Formation du personnel

  Tout le monde a appris A.P.L. seul, avec seulement l'aide d'une autre personne pour s'y lancer au début.

  Léo-Paul Roberge avait auparavant six crédits en FORTRAN. Il est venu à A.P.L. par Jean Brabant et l'a étudié grâce à son cours et à Gilman and Rose.

  Nous avons déjà vu (voir "langage") la formation de Jean Brabant. L'autre personne signalée a appris comme Léo-Paul Roberge.

- Support pédagogique pour le personnel

  Ce support, plutôt léger se situe surtout dans le "déclenchement" et dans les premiers contacts avec le langage.

  Pour Jean Brabant c'est Louis Robichaud qui a assumé cette fonction. Quand il a été branché sur S.I.M.E.Q., Maurice Dalois l'a aussi soutenu.

  Pour tous les autres, c'est Jean Brabant qui a assumé ce support temporaire ou circonstanciel.

Nous verrons qu'il a aussi joué ce rôle pour beaucoup de personnes impliquées dans le développement des labo-maths d'A.P.L. dans la province.

Il l'a fait par des ateliers, conférences, cours, par son cours écrit, et aussi par téléphone ou rencontres.

- Travail du personnel

Pour tous, le travail d'apprentissage d'A.P.L. et de personne-ressource auprès des étudiants qui l'apprennent vient en supplément de leurs cours normaux, et il est fait bénévolement. Il peut atteindre 10 à 20 heures par semaine.

Pendant l'expérience de 1973-74, Jean Brabant était libéré de 10 heures semaine. Mais son travail débordait cet horaire très largement. Actuellement il est chef d'un département qui compte 36 professeurs et 2,500 élèves. Il donne un cours de cinq heures par semaine en maths 105, et il supporte en plus les étudiants en A.P.L..

- Difficultés rencontrées par le personnel

Leurs collègues en mathématiques se sont longtemps désintéressés de leurs efforts. Certains se sont opposés à tout changement.

Les professeurs d'informatique leur ont renié le droit d'enseigner un langage d'informatique en maths.

L'administration n'a pas toujours trouvé bon de collaborer avec eux en toutes choses.

Clientèle

- Quantité, genre, origine

  . En 1973-74: un groupe de maths 105.

  . En 1974-75: deux groupes de sciences pures (chimie) et de techniques administratives (obligatoire).

. En 1975-76: (obligatoire); la même chose.

. En 1977: avec Léo-Paul Roberge: c'est optionnel actuellement, trente élèves environ, volontaires, représentant la moitié de sa classe de statistiques 307-337; et avec Jean Brabant: un groupe de volontaires parmi les trente-trois de son groupe de maths 105.

- Intérêt de la clientèle

Leur intérêt est très soutenu pendant leur apprentissage d'A.P.L., puisqu'ils sont volontaires.* Quelques-uns continuent à se perfectionner en ce langage dans les années qui suivent.

- Travail des étudiants

Ils disent en avoir énormément. Ils sont déjà surchargés dans leurs matières habituelles (sciences pures ou techniques administratives).

Pour apprendre A.P.L. ils travaillent souvent entre leurs cours et le soir jusqu'à 22 heures 30.

- Difficultés rencontrées par les étudiants

Au début des expériences les pannes en ont découragé certains. Ils ont de la difficulté à s'adapter aux possibilités et limites de la machine. Les rotations de matrice sont signalées comme un problème ardu.

On manque de matériel didactique et l'on aimerait que le livre de Gilman and Rose soit traduit en français.

---

* Ils s'en servent par la suite pour des laboratoires en chimie par exemple.

6 Résultats

L'expérimentation de Jean Brabant en 1973-74 a montré que les élèves pouvaient apprendre facilement A.P.L. de façon acceptable en quinze heures environ de présence au terminal, avec une tolérance de cinq heures en plus ou en moins, le tout réparti sur un mois.

Il compte de deux à cinq heures pour s'habituer au terminal et vaincre le traumatisme de la machine; dix heures pour faire soi-même des fonctions: quinze heures pour un apprentissage minimal du langage suffisant pour traduire et résoudre en A.P.L. un problème mathématique; vingt-cinq à trente heures pour l'utiliser aisément; quarante heures réparties sur deux mois pour une bonne connaissance.

L'expérimentation de Léo-Paul Roberge en 1974-75 et 1975-76 a prouvé que les étudiants peuvent apprendre (en dehors et en plus de cours) à utiliser A.P.L., en même temps qu'ils étudient normalement les statistiques, sans que leur rendement dans cette matière baisse de façon significative.

Il pense qu'en soi l'apprentissage d'A.P.L. est un apport pour la pensée mathématique. Il est certain que les élèves appliquent les modes de symbolisation et de traitement des problèmes, en maths d'abord, en statistiques et certains en chimie et physique.

Pierre Gilbert, ancien étudiant d'Ahuntsic, affirme qu'il prend ses notes d'algèbre en A.P.L. à l'Ecole Polytechnique. Pour lui, c'est plus simple. Il s'en sert pour résoudre des problèmes de chimie et physique. "C'est excellent, dit-il, pour la compréhension, quand on fait un programme, il faut comprendre tout de A à Z et puis c'est plaisant: il faut chercher par soi-même la solution et les instruments".

Guy Meunier qui était en chimie en 1ere année, et actuellement en informatique, pense que ça développe la logique. "Au début, c'est linéaire, puis on va à une logique raccourcie, plus efficace". En informatique, il applique cette logique A.P.L. à son apprentissage des autres langages.

Guy et Pierre affirment qu'il ne leur viendrait pas à l'idée de jouer avec A.P.L. ou de fabriquer des jeux avec: "c'est un instrument sérieux de travail".

7 Débordement de l'utilisation d'A.P.L. en laboratoire de maths à partir des expériences d'Ahuntsic

A l'intérieur du collège comme à l'extérieur ce débordement s'est fait par connaissance personnelle.

A l'intérieur du cegep Ahuntsic

Tout s'est fait à partir de Jean Brabant, en général par l'intermédiaire des élèves qui utilisaient A.P.L.. Ils ont intéressé des professeurs qui se sont alors adressés à Jean Brabant, et ensuite à Léo-Paul Roberge.

C'est ainsi qu'y sont venus Alain Fournier professeur de chimie, et Alain Lachance professeur d'informatique. Certains volontaires se sont découragés à cause de l'insuffisance du nombre de terminaux.

Le département de chimie a acheté un terminal. Un ou deux autres départements comptent en faire autant. Certaines techniciennes de ce département apprennent A.P.L. seules.

Actuellement Léo-Paul Roberge, grâce à des budgets de perfectionnement, donne des cours d'A.P.L. à seize professeurs des départements de physique, chimie, génie civil. Monsieur Alain Lachance commence, à compter du 15 mai 1977 un cours d'A.P.L. comme complément en informatique.

Dans d'autres cegeps

Au congrès de l'A.M.Q. de 1974 à Chicoutimi, Jean Brabant a tenu un atelier. avec vingt-trois terminaux, "initiation au langage A.P.L." où il montrait des applications en maths. De là est né l'intérêt des professeurs de maths de plusieurs cegeps.

Jean Brabant a été invité par la suite à donner des conférences et même des cours à des professeurs de certains cegeps. Son volume sert à ceux qui apprennent le langage. Il apporte un support à certains professeurs par téléphone ou par des rencontres personnelles, mais il manque d'argent pour se déplacer.

Souhaits exprimés pour l'avenir

Jean Brabant: "A.P.L. a de l'avenir en laboratoire de maths". "Que S.I.M.E.Q. continue à faire le traitement d'A.P.L.."

Léo-Paul Roberge: "Que tous les élèves de sciences pures aient un cours d'A.P.L. à l'intérieur de leurs cours normaux."

Les étudiants: "Que les élèves de secondaire V puissent étudier A.P.L.. En secondaire IV, ils seraient trop jeunes. Ce serait pratique, au niveau universitaire que les gens connaissent A.P.L.."

DOCUMENT NO 4

Analyse des aspects pédagogiques et de développement du laboratoire de maths A.P.L. du cegep Ahuntsic

par

Jean-Louis Longtin
Claude Therrien
Guy Chevalier
Francis Meynard

Avril 1977

Cette analyse a été réalisée conjointement par le S.G.M.E. et la DGEC lors d'une rencontre à Québec le 28 mars 1977. Y participaient: pour la DGEC messieurs Jean-Louis Longtin et Claude Therrien du groupe "support à l'enseignement"; pour le S.G.M.E. Guy Chevalier et Francis Meynard du groupe "utilisations pédagogiques de l'ordinateur".

Ces pages se veulent un reflet fidèle des consensus de cette rencontre.

Aspect pédagogique

- On constate que les recherches et expérimentations menées à Ahuntsic ont une portée limitée, mais le laboratoire de maths crée un grand intérêt chez les élèves. Les responsables de ces applications de l'ordinateur pensent qu'en soi c'est une richesse pour la personnalité intellectuelle des étudiants que d'apprendre à programmer l'ordinateur en langage A.P.L., et ils ne cherchent pas à le prouver.

- On peut utiliser les média audio-visuels sans connaître leur langage. On ne peut pas utiliser l'ordinateur, du moins si on le programme soi-même, sans connaître son langage.

  L'utilisation de l'ordinateur en mode automate est donc en soi une acquisition au niveau des apprentissages.

- L'étudiant qui apprend un langage y acquiert toujours quelque chose d'excellent: il perd une fois pour toutes la peur de l'ordinateur, et se familiarise avec lui (on peut parler de "dépucelage informatique"). Il acquiert la facilité à manipuler les terminaux et les systèmes, une habileté à programmer dans un langage, et une certaine logique informatique.

  Dans le cas d'A.P.L., il acquiert un certain "sens" mathématique, une symbolisation rationelle, et un excellent instrument pour traiter les opérations.

- Mais en apprenant un langage, il reçoit en même temps certaines limites: celles de ce langage, et celles du domaine des applications qu'on lui a montrées (ici les applications strictement mathématiques).

- Reste la question de savoir à quel niveau d'enseignement doit se faire cette initiation à l'ordinateur et à la programmation.

  Il faudrait des consultations à ce sujet entre les responsables du secondaire et du collégial.

Aspect du développement

- Origine de ces applications de l'ordinateur

  Dans ce cas, c'est une personne: un professeur puis directeur de département de maths. Au milieu de grandes difficultés, il a dû convaincre l'administration, et petit à petit ses collègues, et tout monter par lui-même. Il a dû entre autres, vaincre les idées préconçues au sujet de la teneur d'un laboratoire de maths.

- Ressources

  . Le budget et l'administration

  Ils sont "locaux": dans le département de maths, ce qui facilite les opérations, mais demande du dynamisme de la part du ou des initiateurs pour obtenir les ressources et les gérer. Ils se sentent tenus par ailleurs à passer le plus rapidement possible de la phase de développement à celle d'implantation et d'extension pour justifier les appuis obtenus, et pour obtenir plus de ressources.

  Le service d'informatique soutient l'innovation parce qu'elle lui apporte du matériel.

  . Equipements

  Ce sont pratiquement quatre terminaux pour quatre-vingt utilisateurs, soit vingt par terminal.

  Au delà de cette proportion les nouveaux adeptes auront-ils assez de temps au terminal pour une utilisation vraiment interactive?

  Pourra-t-on augmenter le nombre de ces terminaux?

. Instruments didactiques

Il a fallu beaucoup de temps et de travail pour en créer sur place. Ils sont insuffisants, d'une part à cause de la langue (il en existe de bons, mais en anglais) d'autre part à cause de l'exiguïté du champ d'application qui y est utilisé.

. Traitement informatique

Il est fourni gratuitement par le S.I.M.E.Q.. Le maximum de ports disponibles va être atteint bientôt.

Dans l'état actuel de la technique et des systèmes, il faut un assez gros "mini" pour traiter le langage A.P.L. Grâce à la mise en hardware des principaux opérateurs du langage.

En attendant, si le S.I.M.E.Q. cesse le traitement gratuit, des utilisations comme celles du laboratoire de maths sont condamnées à disparaître, car elles ne sont pas assez riches pour acheter le traitement.

Pourront-elles d'ailleurs se permettre d'acheter les micro adéquats s'ils viennent sur le marché?

- Agents

. Personnel

Ce sont des professeurs bénévoles, qui mettent tout en oeuvre pour que ça réussisse, et qui ne regardent pas à leur travail.

Ils se sont formés eux-mêmes au langage et à la méthodologie. Le support pédagogique est uniquement personnel et fondé sur le bénévolat: il est fait de courts stages et de rencontres personnelles.

. Clientèle

On note l'avantage du statut optionnel du cours. Les élèves sont volontaires, et y mettent beaucoup de temps et d'effort. On obtient donc de bons résultats.

- Débordements

Dans ce cas les débordements de cette expérience ne se sont pas faits à partir de l'institution, ni à partir du département d'informatique.

On pourrait plutôt parler d'un modèle "faut s'parler", à partir d'une ou plusieurs personnes convaincues.

. A l'intérieur du collège

Il y a eu des résistances de la part des collègues. L'essaimage s'est fait souvent de façon indirecte, par les étudiants qui ont utilisé le langage, sa symbolique et sa logique, dans leurs travaux pour d'autres professeurs de maths ou d'autres matières. Ils sont arrivés à convaincre ces professeurs qui y sont venus à leur tour. Les techniciennes de laboratoire suivent aussi le mouvement. A partir de ce moment, les relations s'établissent directement entre professeurs.

Cette opération s'est répartie sur cinq ans.

. A l'extérieur du collège

Le débordement s'est encore fait par connaissances personnelles:

a) par des étudiants qui sont allés étudier ou enseigner dans d'autres collèges, tout en gardant des relations avec leur collège d'origine
b) par des relations d'amitié entre professeurs
c) par les congrès de l'A.M.Q. (Association des mathématiciens du Québec)
d) par les rencontres d'usagers du S.I.M.E.Q.

Mais on doit noter aussi l'importance de l'absence de choix dans le domaine des langages interactifs offerts gratuitement par le S.I.M.E.Q.. Le BASIC ITF est trop limité, et le nombre de ses utilisateurs est déjà maximal. Il ne reste donc qu'A.P.L.. Dans la pratique, le S.I.M.E.Q. fixe quel langage développer.

. On constate donc la convergence de deux modèles de débordement:

a) un modèle de relations personnelles, d'ordre pédagogique
b) un modèle institutionnel, d'ordre technologique

DOCUMENT NO 5

Les utilisations de l'ordinateur à John Abbott College
Monographie descriptive

par

Francis Meynard

Publié dans BIP-BIP no 13 de juin 1977

Le 25 mars 1977, Guy Chevalier et moi-même avons passé la journée à John Abbott College, à Ste-Anne de Bellevue, pour y étudier les utilisations de l'ordinateur. Nous y avons été accueillis de façon fort sympathique et ouverte. Mademoiselle Lana de Liamchin, directeur des Services auxiliaires à l'enseignement, nous avait préparé un horaire de rencontres très complet.

Ce compte rendu suivra l'ordre chronologique des rencontres réalisées. Rappelons d'abord que ce collège anglophone, situé dans l'ouest de l'île de Montréal, a été fondé en 1970. Il a une clientèle de 4,000 élèves provenant des milieux assez privilégiés de cette région. Sur les listes d'inscription, on détecte environ 18% de noms à consonance francophone.

1 Systèmes de gestion administrative

Monsieur John Speed, coordonnateur des systèmes d'information administrative (Management Information Systems Co-ordinator).

Le but de monsieur John Speed est de mettre en place des systèmes de gestion partagée avec le S.I.M.E.Q. (Service informatique du ministère de l'Education du Québec).

Il veut contrôler les données concernant les étudiants, le personnel et les finances, avant qu'elles ne partent au S.I.M.E.Q., afin de pouvoir s'en servir dans le collège. Il peut ainsi améliorer la gestion administrative et pédagogique. Les données de base ne lui échappent pas en passant dans les mains du S.I.M.E.Q.. Il lui est plus loisible de corriger les erreurs, de compléter les indications, mais surtout d'élaborer les systèmes locaux de traitement qui lui conviennent, et d'en tirer les informations désirées. Le fait de manipuler sur place les données et les systèmes permet de développer des compétences locales dans le domaine informatique.

Les systèmes mis au point sont donc interactifs avec ceux du S.I.M.E.Q.. Ils ont deux "outputs", un local et un central, à l'ordinateur du S.I.M.E.Q.. Ce service gère les données provenant du collège, mais sert aussi pour lui de banque d'informations plus larges provenant de toute la province. L'installation de ces systèmes sera terminée dans deux ans.

On utilise, depuis octobre 1975 un mini-ordinateur HP 2000 Access qui permet le traitement local et la jonction avec l'ordinateur du S.I.M.E.Q..

On emploie le langage BASIC HP. Ce même ordinateur sert aussi pour les utilisations pédagogiques locales. On utilise pratiquement seize terminaux conversationnels, mais à cause de la place tenue par la gestion administrative, l'ordinateur commence, par moment, à avoir des difficultés avec dix terminaux en actions.

Il est donc déjà presqu'au bout de ses possibilités. C'est d'ailleurs un problème habituel lorsqu'on partage l'utilisation d'un ordinateur entre la gestion administrative et la pédagogie.

2 Instrument de gestion pédagogique en psychologie
Monsieur Les Klein, professeur

L'ordinateur sert pour l'évaluation:

- des résultats de tests à choix multiples

- des résultats de l'enseignement

et pour la recherche:

- pour le département en général. On l'utilise pour sortir et tester les variables dans l'évaluation de l'enseignement

- pour la recherche individuelle comme instrument de calcul

- pour l'analyse des données en expérimentation

A ces fins, on utilise des "packages" tout prêts: U.C.S.-S.P.S.S. sur l'ordinateur de S.I.M.E.Q. et des "packages" de HP sur l'ordinateur local.

En général, on emploie le langage FORTRAN. Les budgets proviennent du département de psychologie et du collège. Il n'y a pas de difficulté à les obtenir. D'ailleurs ils sont minimes, car ces utilisations demandent peu de temps C.P.U.. Le responsable de ces activités déclare obtenir un bon service.

Ces utilisations concernent 1,100 étudiants et quatorze professeurs de psychologie. Il fut assez facile de convaincre ceux-ci d'employer l'ordinateur. D'ailleurs cinq ou six d'entre eux avaient déjà eu un contact avec l'ordinateur.

Dans le futur, ils voudraient réaliser en psychologie la même chose que le C.G.I.P.S. en chimie: la génération de questions au hasard.

Mais ils ont peu de temps à consacrer au développement et à l'implantation des utilisations de l'ordinateur.

3 Instrument de simulation multi-média d'expériences en chimie
Dr. Jim Lyons, professeur en chimie

Il s'agit d'un projet dont la réalisation n'est pas commencée. On attend l'équipement pour le mettre sur pied, à partir de début avril 1977.

Monsieur Lyons veut employer l'ordinateur pour contrôler des instruments permettant de simuler ou d'illustrer des phénomènes chimiques. Le premier instrument auquel il pense est le projecteur à diapositives. Il pourrait par exemple simuler l'identification des composés chimiques. Pour lui l'emploi de la couleur est important en chimie.

Son objectif est de séparer pour les étudiants l'apprentissage de la logique scientifique inhérente à l'étude des phénomènes chimiques, de l'apprentissage de la réalisation expérimentale de tels phénomènes. En général, pense-t-il, les élèves rencontrent de telles difficultés à reproduire des expériences et sont tellement absorbés par cette tâche, qu'ils en oublient de penser aux règles, lois et théories qu'on peut tirer de ces expériences.

Pour ce contrôle de machine, il veut construire lui-même son interface entre l'ordinateur HP 2000 Access du collège et le projecteur Kodak.

Bien sûr il existe déjà de tels interfaces (par exemple le terminal audio-visuel Lektromedia 120) mais ils coûteraient trop cher pour le budget du collège.

Il préfère acheter un micro-processeur de Motorola ($280) et le programmer lui-même.

Monsieur Lyons est un amateur d'électronique. Il a appris lui-même le langage BASIC qui lui servira à programmer.

Il pense pouvoir par la suite intéresser les autres professeurs du département de chimie.

4 Génération de questionnaires individualisés en chimie (projet C.G.I.P.S.)
Monsieur Colin J. Robertson et monsieur Graeme Welch

Le projet concerne l'élaboration d'un système qui génère et corrige automatiquement des exercices scolaires en chimie. A l'encontre d'autres systèmes où l'élève indiquera sa réponse à une question à choix multiple, le système de John Abbott est également conçu pour des solutions numériques trouvées directement par l'élève. En fait le système C.G.I.P.S. (computer generated individualised problem sets) tente de répondre aux critères suivants:

- disponibilité de questions objectives et numériques faciles à enregistrer et à sélectionner

- possibilité d'ajouter des questions à la banque existante sans connaissance informatique préalable du professeur utilisateur: c'est un système très simple

- chaque problème posé doit être individualisé et le système doit enregistrer le progrès de l'élève: actuellement on a trois niveaux de difficultés dans les tests

- le matériel imprimé doit suivre de près les notations scientifiques courantes

- le système doit pouvoir donner des notes tant pour les questions à choix multiple que pour les questions exigeant une réponse numérique

- une analyse d'item doit être faite pour les deux types de réponses

A l'heure actuelle seuls les quatre premiers critères sont opérationnels dans le système construit.

A John Abbott huit professeurs de chimie ont utilisé le système; cent cinquante prototypes de problèmes ont été utilisés par 1,000 étudiants, pour formuler l'équivalent de 50,000 problèmes individualisés. Les auteurs s'attendent à une plus grande utilité du système lorsque les deux derniers critères énumérés auront été implantés.

On voudrait le diffuser dans les autres collèges. Tout le système est facilement traduisible en français.

Comme budget, on bénéficie d'une subvention de $20,000 par an environ, émanant de la DGEC.

On utilise l'ordinateur HP 2000 du collège. L'équipement consiste en:

- un terminal DIABLO 1620 avec matrice à pointe
- un terminal cathodique HP 2640 A
- un lecteur de cartes HP 7260 A

et pour les étudiants:

- un terminal Lektromedia cathodique

Monsieur Graeme Welch a monté tout le système lui-même. Il a mis cinq ans à programmer le tout en BASIC. Il a appris ce langage tout seul. Il avait appris FORTRAN à l'Université comme monsieur Robertson. Celui-ci n'a pas appris BASIC afin "d'avoir l'oeil d'un usager non initié" et de vérifier s'il est vraiment possible d'utiliser le système sans connaître le langage.

Monsieur Welch, par son dynamisme a été à la source de l'essor des applications de l'ordinateur au collège John Abbott.

5 Enseignement assisté par ordinateur en mathématiques
Monsieur Robert Mearns, professeur de mathématiques

Il s'agit en fait de deux applications différentes et complémentaires de l'ordinateur en laboratoire de maths:

- du "remedial teaching" ou enseignement d'appoint sur les prérequis à maths 103. C'est du "drill and practice" où l'étudiant est appelé à résoudre des équations de plus en plus complexes

- du "calcul illustré par ordinateur" au niveau de maths 103 (calcul différentiel et intégral I). Les étudiants peuvent voir au terminal le processus du calcul se dérouler étape par étape et par là-même, mieux comprendre ce déroulement.

Les étudiants peuvent en deux heures être initiés aux commandes et instructions (une douzaine seulement) nécessaires pour manipuler ces utilisations de l'ordinateur. Le langage BASIC est employé. Ils n'ont pas à programmer. Ils rentrent les programmes déjà préparés et ramènent les résultats par des "run" et les processus par des "list".

Ce sont des étudiants en informatique qui ont aidé monsieur Robert Mearns à programmer les divers calculs. Le professeur a publié ces programmes et leurs explications dans un fascicule intitulé "supplement for calculus 103, Computer Illustrated", 144 pages.

Comme équipement, on bénéficie d'un terminal C.R.T. pour le drill and practice et de deux R.C.A. Telex et deux Dec. II pour le calcul illustré. Ces terminaux sont reliés à l'ordinateur HP 2000 Access du collège. Les budgets proviennent du collège et du département.

Monsieur Mearns projette d'élaborer un système de "testing" pour trouver qui, parmi les nouveaux arrivants a besoin du "remedial teaching".

6 "Un pool de programmeurs pour le collège": les étudiants en informatique
Monsieur Joe Silverman, professeur d'informatique

Monsieur Joe Silverman a eu l'idée d'offrir aux autres professeurs du collège, pour programmer leurs travaux à l'ordinateur, et pour

les aider à développer les systèmes, les services de ses étudiants les plus brillants.

Ainsi participent-ils activement aux utilisations faites en chimie (C.G.I.P.S.), en maths (calcul 103) et ailleurs.

Cela leur sert d'exercice et de stage. A cause de leur aisance en programmation ils y perdent peu de temps, et leur collaboration soulage de beaucoup le travail fastidieux des responsables de ces projets.

Actuellement, ils sont cinq à fournir cette aide. Leur récompense est justement la possibilité d'avoir un terminal à leur usage et d'y passer plus de temps. Ils travaillent en COBOL, FORTRAN et BASIC.

Comme nous l'avons vu dans la description des projets, on utilise beaucoup BASIC HP, à cause du type d'ordinateur utilisé par le collège.

Monsieur Silverman n'aime pas tellement ce langage, parce qu'il est peu puissant, que les sous-routines sont difficiles, et que la désignation des variables par une seule lettre est limitative, mais pour les élèves il est plus simple que FORTRAN et les étudiants peuvent facilement programmer grâce à lui.

Pour les sciences administratives, il les fait programmer directement en COBOL.

Il va par ailleurs demander un port d'entrée en A.P.L., car il s'intéresse aux grandes possibilités de ce langage.

7 Observations sur les applications de l'ordinateur à John Abbott College

- L'utilisation de l'ordinateur est bien assise dans le collège et en voie de généralisation. C'est un outil qui fait maintenant partie de la vie du collège.

- On s'y trouve affronté aux problèmes normaux de l'informatique, mais on est prêt à aborder ces problèmes. On ne renvoie pas les difficultés au sommet d'un réseau, mais on veut les résoudre soi-même.

- On veut ainsi garder la maîtrise sur les systèmes et les données et en tirer le maximum d'efficacité pour le plus grand bien du collège, en fonction des besoins locaux.

- On développe ainsi une compétence locale. Bien sûr les professeurs ont perdu beaucoup de temps à s'initier à l'ordinateur, à élaborer et à mettre au point par eux-mêmes les systèmes et leurs contenus.

  Dans certains cas, on aurait pu économiser plusieurs années de travail en embauchant pendant six mois une analyste de système et un programmeur, mais ce que ces professeurs ont appris par eux-mêmes en réalisant toutes les opérations est irremplaçable.

- On utilise aussi au maximum, pour obtenir l'autonomie informatique, les talents des étudiants en informatique.

- Dans l'ensemble, les systèmes mis sur pied concernent plutôt la gestion administrative et pédagogique que l'apprentissage proprement dit. On pourrait parler d'une proportion de 80 à 20%.

- Cette proportion est déterminée par le type d'instruments choisis. L'achat de l'ordinateur HP 2000 Access a d'abord été justifié par les besoins de gestion administrative et on l'a équipé plus spécialement pour cette fin. Cette utilisation est déjà si intense qu'il reste peu de place pour le pédagogique. Dès qu'on utilise plus de dix terminaux interactifs en même temps, on a de l'engorgement. Même en pédagogie, une bonne partie des terminaux sont prévus pour de la gestion.

- Comme on a un super-système de gestion, on tend, en général, à des applications de type "gestion" en pédagogie.

- Si les applications de l'ordinateur ont pu se développer et s'implanter si largement dans ce collège, c'est grâce à la détermination des professeurs et du support à l'enseignement, entre autres de Graeme Welch qui y a dépensé beaucoup d'énergie.

- Au collège John Abbott, on rencontre encore, cependant, des résistances de la part de certains professeurs, au nom de la dimension"humaine" dans l'enseignement, et par crainte de l'envahissement de la "mécanisation" de l'acte pédagogique.

DOCUMENT NO 6

Analyse commune des utilisations de l'ordinateur au cegep John Abbott

par

Jean-Louis Longtin
Claude Therrien
Guy Chevalier
Francis Meynard

Juin 1977

On endosse les réflexions consignées à la fin de la monographie sous le titre "observations sur les applications de l'ordinateur à John Abbott College".

On constate que le coût de ces opérations a été important, et que des subventions très élevées y ont été absorbées.

On se pose la question de la transmission de ces systèmes dans un autre contexte. On évoque la résistance de chaque collège à tout ce qui vient du dehors. Il faudrait donc que l'idée vienne du milieu, par exemple à partir d'étudiants venant d'un autre collège. Mais dans le cas de C.G.I.P.S. ce serait difficile, car cette réalisation est complexe. On conclut qu'il s'agit d'un problème qui déborde le cas des applications pédagogiques de l'ordinateur et qu'il ne faudrait pas s'y attaquer pour le moment.

DOCUMENT NO 7

L'ordinateur-laboratoire en psychologie expérimentale au cegep de Victoriaville
monographie descriptive

par

Francis Meynard
avec la collaboration de
Guy Chevalier

Juin 1977
Publié dans BIP-BIP no 14 de septembre 1977

1 Documentation

Cette monographie a été faite à partir des sources suivantes:

- une visite de Guy Chevalier en date du 25 février 1977, visite dont le compte rendu porte le code 54-6282/TEX-02-0377 et a été résumé dans l'article à ce sujet paru dans BIP-BIP no 12

- le "projet de recherche et d'expérimentation en psychologie" présenté à la DGEC par le cegep de Victoriaville en mars 1975. Ce projet a été annexé au compte rendu de visite de Guy Chevalier

- une visite de Guy Chevalier et moi-même les 10 et 11 mai 1977. Pendant ces deux jours, nous avons pu faire nous-mêmes la plupart des expérimentations mises à la portée des étudiants. Nous avons longuement interrogé les deux professeurs impliqués et une étudiante. Il était difficile d'en rencontrer d'autres, car ils étaient tous en examens. Enfin nous avons interviewé le directeur des Services pédagogiques, monsieur Henri D. Robitaille, et son adjoint, monsieur Robert Isabelle. Nous avons feuilleté des rapports d'expérimentation des élèves, et rapporté des extraits de littérature mis à la disposition des étudiants.

2 Description sommaire et bref historique

Il s'agit d'un laboratoire de psychologie expérimentale où l'ordinateur joue pratiquement tous les rôles: appariteur - robot - calculateur - simulateur.

Ce laboratoire est destiné aux élèves du cours de psychologie expérimentale codé 350-202-73 et qui a pour but de leur donner une initiation théorique et pratique à un processus expérimental rigoureux en psychologie.

Les initiateurs de ce projet, les professeurs Pierre Nonnon et Jean-Pierre Joyal ont déjà mené des expériences similaires à l'Université du Québec à Montréal, et utilisé des systèmes semblables. Depuis trois ans, ils désirent l'installer à Victoriaville, mais

n'avaient pu obtenir les budgets requis. En juin 1976, ils se sont vu attribuer les ressources nécessaires. Ils ont acheté le matériel et l'ont monté eux-mêmes, élaboré cinq projets d'expérimentation et réalisé la programmation requise. Le laboratoire a pu s'ouvrir en janvier 1977, pour le deuxième semestre de l'année scolaire.

3 Aspect pédagogique

Objectifs

- Modèle expérimental

Nous empruntons ce texte à l'article paru dans BIP-BIP no 12. C'est un extrait du projet présenté à la DGEC en 1975.

Voici comment les responsables du projet le justifient pédagogiquement:

"Il existe actuellement, dans l'enseignement de la psychologie expérimentale, une coupure entre l'expérimentation et la théorie.

En effet, le modèle expérimental à déterminisme simple (dans lequel à un stimulus correspond une réponse), qui est à la base des expériences de laboratoire traditionnelles, n'est plus apte à faire comprendre la théorie, puisque cette dernière résulte de la synthèse d'une multitude d'expériences.

Il faut lui substituer un modèle à déterminisme multiple où un grand nombre de variables agissent sur une ou plusieurs réponses.

Il s'agit de permettre à l'étudiant l'apprentissage de concepts, de lois et de théories à travers de nombreuses expériences reliant un vecteur de variables indépendantes à un vecteur de variables dépendantes au moyen d'expériences de laboratoire réelles ou simulées à l'aide d'un mini-ordinateur.

Par concepts, nous entendons ici toutes les variables définies opérationnellement et manipulables par l'étudiant. Les lois sont données par le résultat de la manipulation de ces concepts. Les théories sont la synthèse explicative des lois.

Le terme expérience réelle désigne une expérience sur le conditionnement opérant contrôlée par un mini-ordinateur où le sujet est réel. L'expérience simulée est la même expérience avec un sujet "théorique", c'est-à-dire un automate dont le comportement opérant reproduit les données d'expériences classiques dans le domaine.

Dans un premier temps, à l'aide du mini-ordinateur, l'étudiant apprend à contrôler une variable indépendante et son effet sur une variable dépendante.

Dans un deuxième temps, l'étudiant va pouvoir effectuer de nombreuses expériences à l'aide d'un automate, en définissant chaque fois une configuration spéciale de variables indépendantes et dépendantes. Cela lui permettra de prendre des initiatives critiques dans l'élucidation du problème qui l'intéresse, et de vérifier rapidement le résultat de ces initiatives.

De cette manière, l'étudiant peut faire sa propre synthèse théorique du domaine étudié.

Bref, le modèle à déterminisme simple (à un stimulus correspond une réponse) est remplacé ici par un modèle à déterminisme multiple (où la variable dépendante est fonction d'une multiplicité de variables indépendantes)."

- Objectifs du laboratoire

Le laboratoire va permettre d'appliquer ce modèle expérimental.

. Son premier objectif est de donner aux étudiants une bonne formation à l'esprit scientifique et à la recherche-expérimentation, spécialement en psychologie.

. Pour y parvenir, on fera vivre aux étudiants des expériences significatives, en les faisant participer à une vraie recherche, au même titre que les professeurs, mais à l'intérieur du cadre de recherche défini par ceux-ci.

. Mettre à leur disposition un laboratoire de recherche où il leur soit possible de "découvrir" vraiment.

. Qu'ils puissent expérimenter sur des phénomènes contrôlés et diversifiés.

. Qu'ils puissent faire des expériences réelles et simulées, mais que la simulation soit en continuité avec la réalité.

- Objectifs du système

Le système informatique est prévu pour:

. garder la motivation des étudiants en leur enlevant la partie fastidieuse du travail d'expérimentation (organisation, manipulations, calculs) et en leur évitant des pertes de temps

. éviter les tâtonnements inutiles et les erreurs qui feraient que les résultats ne soient pas significatifs

. renvoyer les résultats immédiatement

. laisser aux étudiants plus de liberté d'esprit pour analyser les résultats et en tirer lois et théories

. obtenir une très grande rigueur dans le déroulement des expériences, et une précision maximale dans les résultats

- Rôle de l'ordinateur

Pour ce faire, l'ordinateur va jouer alternativement trois rôles:

. contrôle de processus (robot)

. calculateur (cueillette et traitement des données)

. simulateur

Ces rôles sont répartis en deux étapes:

. appariteur-robot pour faire les expériences réelles, et calculateur pour présenter et analyser les résultats

. simulateur pour prolonger dans l'abstrait les expériences réelles, et calculateur pour les résultats

Cette deuxième étape n'existera que dans deux ans.

L'intervention de l'ordinateur comme appariteur-robot enlève aux étudiants une grande part de manipulations et de répétitions. Elle accélère les expériences et leur permet de se concentrer sur l'interprétation des résultats. Elle rend aussi les observations plus précises que si elles venaient d'un opérateur humain. Ainsi, pour les ondes alpha, l'ordinateur ne retient strictement que les ondes de 8 à 12 cycles par seconde, sans interférence des autres.

En tant que calculateur, l'ordinateur sort les données brutes des expériences et les présente sous forme récapitulative. On peut même obtenir des graphiques cumulatifs. Il n'enregistre pas directement les stimulations qui agissent sur les variables, mais seulement leurs conséquences.

Actuellement, il ne garde pas en mémoire les données, parce qu'on a des difficultés avec les "floppy-discs".

Il renvoie les résultats sur l'imprimante ou l'écran immédiatement, en temps réel, évitant au chercheur de travailler dans le noir comme cela se fait habituellement.

L'ordinateur joue donc à lui tout seul un rôle complet de laboratoire en psychologie expérimentale.

Contenus

Actuellement les étudiants ont à leur disposition, grâce à l'ordinateur, cinq types d'expériences en psychologie appliquée, pouvant donner lieu à de nombreuses sous-expériences. Ce sont:

- une série d'expérimentations sur les ondes alpha

- une série sur le point de fusion de la vision

- deux séries sur la perception du mouvement:

  . une sur le mouvement apparent
  . l'autre sur le mouvement autocinétique

  Toutes ces expérimentations sont à faire sur un sujet humain.

- enfin le jeu logique des tours de Hanoi

A ces types d'expérimentation correspondent des programmes dans l'ordinateur. Les auteurs avaient prévu des expériences de conditionnement opérant sur des rats mais... ils n'ont pas pu avoir de rats.

Les professeurs pensent qu'ils n'avaient pas une assez grande diversité de programmes cette année. Ils veulent, l'année prochaine, y rajouter des expériences sur le rythme cardiaque.

Approche pédagogique

D'après l'étudiante interrogée, l'attitude des professeurs dans ce cours de psychologie expérimentale est plutôt celle de tuteurs, amis, animateurs ou experts conseillers.

Ils demandent aux élèves de travailler en groupes. Ils laissent à ces groupes le soin de choisir leur projet d'expérience.

Bien sûr, ils gardent pour eux-mêmes l'aspect mise en place de ces expériences. Les expériences réalisables sont définies à l'avance, à cause de la nécessité de prévoir les instruments et de programmer l'ordinateur. Une partie des variables est déterminée d'avance par les professeurs, l'autre partie pouvant être manipulée par les étudiants. Ceux-ci ont quand même un assez large choix de sous-expériences.

Les professeurs leur donnent une documentation de base pour chaque expérience, et leur apprennent à manipuler les instruments et à commander l'ordinateur, puis ils ne font que répondre à leurs demandes d'aide.

Ils leur laissent une grande liberté pour organiser leur temps de travail, en posant comme limite leur propre besoin de travailler à parfaire le système et à programmer l'ordinateur.

Cependant, ils sont très exigeants en ce qui concerne la rigueur des expériences et de l'analyse des résultats.

Méthode et activités pédagogiques

Les étudiants de psychologie expérimentale en 2e année suivent un cours de quarante-cinq heures dans le semestre, dont environ vingt-cinq heures de cours théoriques et vingt heures d'expérimentation pratique. Cette expérimentation est faire, nous l'avons vu, grâce à l'ordinateur "robot - appariteur - calculateur - simulateur".

Les étudiants utilisent l'ordinateur sans avoir besoin de formation préliminaire: ils n'ont qu'à savoir taper la commande d'exécution et le titre du programme demandé. Certains d'entre eux ont déjà suivi le cours d'introduction à l'informatique.

Les sessions durent deux heures. Ils travaillent par groupes de quatre ou cinq. Ils choisissent un projet d'expérimentation et se divisent le travail. Ils étudient la documentation qui se rapporte à leur projet. Les professeurs leur montrent comment fonctionnent les instruments et machines: comment faire les branchements, placer les électrodes, manipuler le terminal, rentrer les inputs des variables.

L'un des étudiants va servir de cobaye. Il se place sur le fauteuil, dans la "chambre de tortures" adjacente au local de l'ordinateur. On lui installe les électrodes sur la tête, ou la planchette à contacteurs à la portée de la main. L'ordinateur va déclencher les signaux lumineux ou autres selon le rythme, la durée, etc., pour lesquels on l'a programmé. Il enregistre et compile les signaux du sujet.

Il y a trois sortes d'expérimentations possibles sur la perception visuelle:

Une concerne le point de fusion de la vision. Une lumière clignote dans le noir. Le clignotement s'accélère progressivement. Quand

le sujet voit la lumière continue, il presse le contacteur. On peut varier le rythme du clignotement, la durée de chaque allumage, l'intensité lumineuse, la distance du sujet. Les élèves peuvent rajouter d'autres variables, comme le point de fusion de chaque oeil, le port des lunettes, telle insuffisance visuelle, ou la couleur des yeux.

Une autre expérience mesure le mouvement apparent: le sujet, dans le noir, voit s'allumer à tour de rôle deux lampes espacées. Le rythme va en s'accélérant. Quand le sujet voit la lumière sauter d'une lampe à l'autre et donc se mouvoir, il presse le contacteur. On peut varier l'écartement des ampoules, leur luminosité, le rythme, la durée d'éclairement, la position du sujet, et les élèves peuvent inventer d'autres variables.

Il existe aussi dans l'ordinateur un programme pour gérer l'expérimentation du mouvement autocinétique. Le sujet est placé dans le noir, debout en face d'une lumière immobile qui pend au bout d'un fil. Au bout d'un moment il voit la lumière se déplacer latéralement et se balancer. Chaque fois qu'il la voit s'orienter dans une direction, il presse le contacteur qui correspond à ce côté. L'ordinateur enregistre les contacts et les compile selon leur rythme.

Les étudiants compliquent à loisir l'expérience en plaçant le sujet à différents endroits; en diverses positions; ou bien en groupe avec décision commune, etc..

Dans l'expérience du bio-feedback, on programme les variables à l'ordinateur, et l'on met les électrodes sur le cuir chevelu du sujet. L'ordinateur enregistre les flux électriques émanant du cerveau et sélectionne la fréquence correspondant aux ondes alpha (de 8 à 12 cycles par seconde). Il en fait une compilation et des statistiques et présente les ondes sous forme graphique sur l'écran cathodique. Pendant ce temps les expérimentateurs présentent au sujet différentes stimulations, ou lui font prendre conscience de ses rythmes alpha.

On n'a pas encore mis au point l'utilisation expérimentale du jeu des tours de Hanoi.

Dans tous ces cas, les étudiants vont faire différentes hypothèses explicatives et varier les inputs pour comparer les résultats obtenus

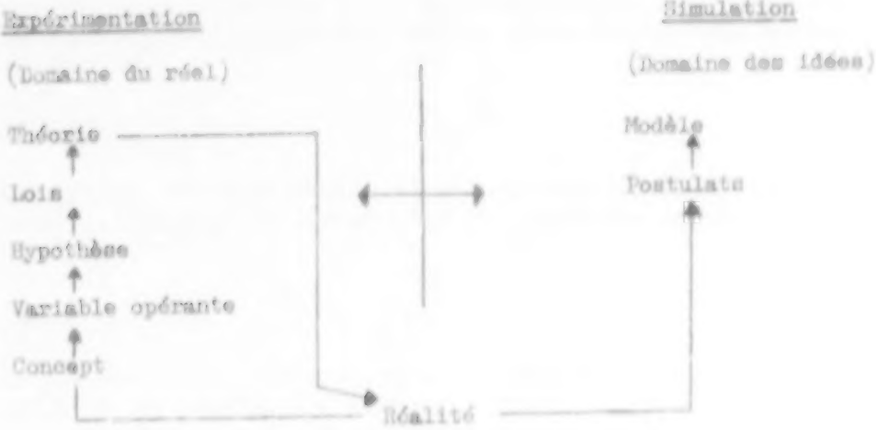
avec les hypothèses. Cependant, nous l'avons dit, ces variations se situent à l'intérieur de paramètres déterminés d'avance par les professeurs pour leur éviter de perdre du temps en vains tâtonnements, mais aussi à cause de la programmation de base à faire dans l'ordinateur.

Les étudiants vont donc analyser les résultats en les replaçant dans le contexte théorique, et en tirer des lois et des théories qu'ils essaieront de vérifier dans la réalité. Ils rédigeront un rapport commun qu'ils remettront aux professeurs.

Ils auront ainsi fait le trajet complet: réalité --→ concept --→ variable opérante --→ hypothèse --→ lois --→ théorie --→ réalité.

D'ici deux ans, les initiateurs du projet voudraient qu'une fois les expériences sur le réel terminées, les étudiants puissent continuer à travailler en simulation sur les mêmes variables, grâce à l'ordinateur. Ce travail en simulation permettrait de faire des postulats et des modèles, mais à partir et en continuation de la réalité.

Pierre Nonnon présente la comparaison entre les deux modes d'expérimentation sous la forme du schéma suivant:



mais il voudrait arriver à une simulation qui entrerait dans le schéma de gauche en se situant en continuation de la réalité.

Les professeurs tiennent beaucoup à ce que la simulation garde les pieds dans le réel. Actuellement, ils n'ont pas encore eu les moyens, ni le temps de réaliser ces simulations-continuatrices. Les expériences réalisées avaient d'ailleurs trop de variables possibles, ce qui aurait rendu la programmation très complexe. Ils voudraient aussi que la simulation soit visualisable et pour cela, il leur faudrait un écran graphique en couleur.

4 Ressources

Budget

Pour 1976-77, les responsables du projet ont reçu pour les équipements:

- de la SGE	$ 7,000
- du collège (budget habituel)	6,000
- du département de psychologie	4,000
soit, avec divers menus frais	$18,000

A titre de comparaison, signalons qu'un laboratoire de psychologie expérimentale comportant le minimum d'équipements mécaniques (des "boîtes") requis pour des expériences toutes faites coûte au bas mot $20,000.

Administration

Ce sont les deux professeurs qui administrent eux-mêmes leurs budgets, achètent les équipements, s'occupent des contrats d'entretien, etc..

Locaux

Le laboratoire comprend: une grande salle avec tables, claisses, filières, et l'ordinateur avec son software et ses périphériques; et une ancienne chambre de religieux fermée par un rideau, avec un lavabo, un fauteuil, une table, en plus de divers accessoires électriques sur le mur. Cette pièce correspond avec la grande salle.

Equipements

Il s'agit d'un ordinateur PDP 11/10 de 16 K de mémoire, contenant un interface AR-11 (conversion analogique-numérique) et un interface DR-11 (pour entrée-sortie logiques). Les deux interfaces permettent à l'ordinateur de contrôler n'importe quel périphérique. Le système comprend en plus un écran cathodique VT-50 et une imprimante DECWRITER.

Cet équipement est le fruit d'un bricolage ingénieux de la part des promoteurs à partir de mécaniques de diverses origines. Ils n'achètent pas les systèmes mais les montent et les transforment selon leurs besoins. Ils ont une très grande maîtrise dans cette technologie.

Ils ont rencontré de grosses difficultés au début à cause des nouvelles techniques de "floppy-dics". Ils ont dû limiter leurs ambitions par crainte de "perdre la mémoire".

Il faut ajouter l'équipement électrique et électronique comme des électrodes, systèmes d'allumage de lampes, contacteurs électriques, horloge, etc..

Instruments didactiques

Ici les instruments didactiques sont réduits au minimum, car il ne s'agit pas d'un cours, mais d'expérimentation. Les professeurs donnent une partie du cours en classe sous forme didactique au début surtout (environ 25 heures sur les 45 heures du cours). Puis ils mettent à la disposition des élèves une bibliographie et des extraits photocopiés de livres ou d'articles concernant les expériences qu'ils aborderont.

Langage

Jean-Pierre Joyal fait lui-même la programmation en langage-machine (sauf quelques paramètres en FORTRAN). Il a ainsi moins d'intermédiaires entre lui et la mécanique de base, et il peut plus facilement détecter l'origine des pannes ou erreurs.

5 Agents

Personnel

Le projet a été inventé et mené à bien par deux professeurs de psychologie expérimentale: Pierre Nonnon et Jean-Pierre Joyal. A part leur formation en psychologie expérimentale, rien ne les préparait à leur travail sur l'ordinateur et les systèmes informatiques. Signalons qu'ils ont déjà monté auparavant des systèmes similaires à l'Université du Québec à Montréal. Ce sont donc des bricoleurs autodidactes, en ce qui concerne l'informatique.

Ils ont tout inventé eux-mêmes, sans support pédagogique. Ils bénéficient du soutien de l'adjoint aux services pédagogiques, monsieur Robert Isabelle.

Ils ont en principe quinze heures de cours par semaine, y compris le temps de laboratoire. Au laboratoire, ils ont tout à faire: appariteurs, techniciens, programmeurs et chargés d'entretien. Jean-Pierre Joyal s'occupe plus spécialement de la programmation et Pierre Nonnon du hardware.

Avec une centaine d'étudiants à guider, ils sont surchargés de travail. Ils ont dû, entre juin (où les budgets leur ont été attribués) et janvier acheter le matériel, l'installer, monter les systèmes, programmer. Leur plus grosse difficulté est causée par les déficiences liées aux "floppy-disc" et au service de la compagnie.

Clientèle

Ils ont une centaine d'étudiants de deuxième année du niveau collégial, en psychologie expérimentale 202. Ce cours est souvent pré-requis à d'autres formations. Les élèves proviennent des environs de Victoriaville et se répartissent à peu près également entre garçons et filles. Ils appartiennent à quatre groupes différents.

C'est un cours de quarante-cinq heures dans un semestre à raison de trois heures par semaine. Ils passent au moins vingt heures au laboratoire, par blocs de deux heures d'affilée.

Les expérimentations déjà disponibles ont suffi à les occuper tout le temps.

Leur intérêt est très vif. Certains se disent passionnés. Les professeurs ont quelquefois dû restreindre le temps de disponibilité du système, le soir par exemple, pour pouvoir y travailler eux-mêmes.

On note en moyenne une baisse d'intérêt en cours de session pour 1/5 de la clientèle.

Ils ont beaucoup de travail pour bien faire les expérimentations et rédiger le rapport, mais ce dernier repose surtout sur le dos d'une personne par équipe.

Au début, les étudiants ont un peu peur de l'ordinateur, mais c'est vite passé, car les commandes sont très simples. Certains ont déjà suivi le cours d'informatique donné au collège.

6 Résultats

Le laboratoire a démontré qu'il pouvait fonctionner et former les élèves en psychologie expérimentale.

Les acquisitions des étudiants sont évaluées à partir des rapports d'expérimentation par groupes, et aussi par un examen objectif sur les expériences. Selon professeurs et élèves, les résultats sont positifs. Ils apprennent beaucoup de ce laboratoire: à la fin, "ils savent vraiment ce que c'est que d'expérimenter" dit une étudiante.

Ils acquièrent un esprit scientifique en participant à de vraies recherches, avec des spécialistes, et ils bénéficient, pour ce faire, de la précision de l'ordinateur.

Ainsi pendant cette session, ils ont pu découvrir que le "biofeedback" n'est pas un conditionnement opérant, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de différence entre stimulation ou non stimulation, renforcement ou pas, sur la production des ondes alpha. Quant à l'ordinateur, il remplit exactement les rôles qui lui étaient assignés dans les objectifs.

7 Débordements

A l'intérieur du collège, il n'est pas question d'imiter ce laboratoire.

Le projet a été présenté aux participants du Congrès provincial de psychologie expérimentale qui s'est tenu dans le collège au printemps. Il n'a déclenché qu'une curiosité mitigée, les participants n'étant sans doute pas prêts à assumer l'irruption de l'ordinateur dans leur travail.

8 Perspectives et souhaits exprimés

Les responsables du projet veulent procurer aux étudiants des expériences plus variées, ayant des variables plus nombreuses. L'année prochaine, ils veulent donc travailler sur l'activité cardiaque, avec les stimulateurs classiques.

Ils aimeraient améliorer le cadre expérimental et la documentation pour que les étudiants aient moins de temps à passer à l'ordinateur.

D'ici deux ans, ils veulent donner à l'ordinateur sa fonction de "simulation" en continuité avec les expériences réelles.

Dans l'immédiat ils souhaitent disposer d'un écran couleur pour améliorer les représentations graphiques.

DOCUMENT NO 8

Analyse commune du laboratoire de psychologie expérimentale au cegep de Victoriaville

par

Jean-Louis Longtin
Claude Therrien
Guy Chevalier
Francis Meynard

Juin 1977

Il est frappant que, dans ce cas, on peut prouver que l'ordinateur remplit les rôles qui lui ont été assignés. Donc les subventions ont servi exactement aux objectifs pour lesquelles elles avaient été prévues.

Mais ce genre d'utilisation exige des gens bricoleurs, et qui acceptent de faire de la programmation.

On soulève à ce sujet le dilemme suivant: la plupart des initiateurs de projets en A.P.O. sont des débrouillards qui ont appris l'électronique, la mécanique des ordinateurs et la programmation; mais ils veulent éviter à leurs élèves d'apprendre ces cuisines de base pour qu'ils atteignent directement les objectifs pédagogiques, en sachant seulement comment utiliser les instruments. Et encore leur simplifie-t-on cette utilisation grâce à des systèmes transparents. Comment donc dans l'avenir obtiendra-t-on d'autres inventeurs d'A.P.O.? Guy Chevalier pense que si des élèves sont passionnés par l'utilisation des ordinateurs ils seront poussés à apprendre ce qu'ils ont dans le ventre, et à les bricoler...

DOCUMENT NO 9

Bilan de l'étude commune S.G.M.E. - DGEC sur l'ordinateur dans les collèges, en 1977

par

Jean-Louis Longtin
Claude Therrien
Guy Chevalier
Francis Meynard

Juillet 1977

Le 28 juin Guy Chevalier et moi-même, avons rencontré au S.C.M.E. messieurs Claude Therrien et Jean-Louis Longtin de la DGEC. Nous avons ensemble parlé de notre grille, fait le bilan de notre collaboration cette année et envisagé l'avenir.

1 Grille des monographies descriptives. Voir document no 10, page 66

Cette grille n'a pas pu être utilisée avec fidélité pour la description des A.P.O. à John Abbott College, à cause de la diversité des systèmes mis sur pied. On aurait obtenu une description trop longue.

Elle a été suivie de près pour les autres collèges. On la juge bien adéquate pour la description des aspects concernant la pédagogie et le développement.

On insiste sur l'importance de la description précise des objectifs, contenus, activités, méthodes et approches.

On aimerait que la grille permette de mieux connaître la formation et les antécédents de toutes les personnes qui ont collaboré à la mise sur pied d'un projet d'A.P.O., même si elles ne font pas partie du personnel directement impliqué (on pense par exemple à un directeur adjoint des services pédagogiques qui soutient un projet).

2 Bilan

On se montre enchanté de la collaboration établie cette année entre nous.

On est satisfait du style descriptif des monographies, style qui permet aux responsables de la DGEC de savoir vraiment ce qui se passe en A.P.O. dans les collèges étudiés.

Il est accepté que les monographies soient publiées "mutadis mutandis" dans BIP-BIP.

On accepte de prendre comme base d'une synthèse sur le développement, quitte à le corriger au fur et à mesure, le texte publié par Francis Meynard dans BIP-BIP no 15: "quelques idées sur le développement" (voir document no 11, page 69).

On remarque que les coûts en subventions sont plus élevés dans le cas des expériences concernant la gestion pédagogique.

Le diagnostic initial posé par notre groupe en début d'année sur les A.P.O. dans les collèges se trouve confirmé par les études de cas faites jusqu'à maintenant: l'innovation est plus du côté de l'ordinateur comme instrument d'apprentissage que comme outil d'enseignement.

On constate que les gens de l'administration pédagogique qui soutiennent les nouveaux projets le font d'abord pour des raisons d'ordre pédagogique.

On se met d'accord pour que soit préparée par Francis Meynard la publication dans un volume de l'ensemble de ces monographies et de nos conclusions communes, avec une introduction replaçant ces études dans le contexte des préoccupations communes à la DGEC et au S.G.M.E..

3 Avenir

On espère pouvoir continuer l'année prochaine la collaboration commencée cette année, afin d'arriver à une bonne connaissance de ce qui se passe dans les collèges, en A.P.O..

Nos collègues de la DGEC nous enverront la liste des projets subventionnées dans les cegeps.

Ils aimeraient voir analyser les projets en langue aux collèges Vanier, Montmorency et de Trois-Rivières.

Nous proposons les systèmes de gestion du Vieux-Montréal.

On en reparlera en temps utile.

DOCUMENT NO 10

Grille pour une monographie descriptive en vue d'une analyse sous les aspects de la pédagogie et du développement

par

Francis Meynard

Janvier 1977

1 Documentation

2 Description sommaire et bref historique

3 Aspect pédagogique

Objectifs

- Finalités de l'introduction de ces utilisations
- Objectifs d'apprentissage
- Objectifs intermédiaires

Contenus

Approche pédagogique

Méthode et activités pédagogiques

4 Ressources

Budget

Administration

Locaux

Equipements

Instruments didactiques

Langage

Traitement

5 Agents

Personnel

- Quantité, genre...
- Formation
- Support pédagogique
- Travail
- Difficultés

Clientèle

- Quantité, genre, origine
- Intérêt
- Travail
- Difficultés

6 Résultats

7 Débordements

- A l'intérieur de l'institution
- Dans d'autres institutions

8 Perspectives - Souhaits exprimés

Pour chaque division voir: origine, étapes, difficultés, changements, perspectives d'avenir.

DOCUMENT NO 11

"Quelques idées sur le développement"

par

Francis Meynard

Juin 1977
Publié dans BIP-BIP no 13 de juin 1977

Depuis deux ans j'ai eu maintes occasions d'observer, de décrire et d'analyser des applications pédagogiques de l'ordinateur à tous les niveaux d'enseignement, mais surtout au secondaire et au collégial. Je ne suis pas encore arrivé à l'étape d'un "modèle" de développement, mais je puis jeter en vrac quelques observations.

1 Les projets qui "tiennent" ont pour initiateurs un ou plusieurs praticiens de l'enseignement, bénévoles (je dis bien praticien, par opposition avec administrateur ou penseur. En général ces derniers entreront en jeu plus tard, au moment de l'implantation ou de la généralisation). Ce sont donc des gens convaincus ou même enthousiastes, et c'est leur "projet". Ils y mettent beaucoup de travail et d'ardeur pour bâtir le projet, convaincre les administrateurs, obtenir des budgets, les gérer, acheter leurs équipements, fabriquer eux-mêmes les outils manquants, recruter leur clientèle et faire du prosélytisme autour d'eux. Ce sont la plupart du temps des autodidactes, capables d'apprendre par eux-mêmes ce qui manque à leur formation pour mettre en oeuvre le projet: par exemple d'étudier les systèmes ou d'apprendre un langage d'informatique. Ils sont toujours en butte à d'énormes difficultés. On peut donc les caractériser comme bricoleurs bénévoles, autodidactes, dynamiques.

2 Il s'agit le plus souvent d'expériences très limitées, destinées seulement à convaincre les autorités locales et les collègues du sérieux du projet, et à assurer sa propre survivance en trouvant une clientèle intéressée chez les élèves. Car tous ces projets naissent, chez les pédagogues, du désir de "motiver" les étudiants dans une matière qui a besoin pour eux d'être concrétisée: les mathématiques ou leurs applications immédiates dans les sciences. C'est pourquoi beaucoup des innovations sont du style "laboratoire".

3 On pare donc au plus pressé: survivre, et prouver que ça sert à quelque chose, au moins à motiver les élèves. Souvent cette preuve va vouloir être donnée au niveau de la matière qu'enseigne l'initiateur du projet, et c'est à peu près toujours les maths. On va essayer de prouver que les étudiants sont bons en maths; puis qu'ils y acquièrent certaines habiletés en d'autres matières connexes comme physique, chimie, etc.; enfin qu'ils en reçoivent des aptitudes intellectuelles.

Mais on manque d'instruments d'évaluation. On n'a pas assez de temps pour y penser, pas assez de support pour en apporter, ni assez de documentation pour en trouver, ni assez d'argent pour s'en payer.

Tout au plus peut-on prouver par les bulletins que ces élèves n'obtiennent pas des notes inférieures à celles des autres, ou que leurs notes sont plus élevées que la moyenne.

On se contente d'y rajouter des questionnaires d'opinion où les étudiants peuvent témoigner de leur emballement.

4 Cet emballement est réel, car les élèves sont volontaires. Il s'agit toujours d'activités ou de cours optionnels. Ils n'y vont que s'ils y trouvent de l'intérêt; ils y mettent plus de travail; ils obtiennent donc de meilleurs résultats.

5 Les objectifs de ces cours ou activités sont flous au début. Souvent, nous l'avons dit, on parlera de "motivation". Ils seront décantés, précisés, hiérarchisés au fur et à mesure de la maturation du projet.

6 La méthodologie, les instruments didactiques et la documentation sont très pauvres au début: ils se perfectionneront petit à petit.

7 Le support pédagogique (conseillers, etc.) est totalement absent au début. Par la suite il est pris en mains par le bricoleur initial qui continue à aider par des rencontres personnelles, le téléphone ou même de petits stages, les confrères qu'il a convertis à son projet.

8 Quant au support administratif, on peut affirmer, malgré les apparences, que dès l'instant qu'un projet va bien, c'est qu'il a reçu l'appui ou au moins l'acceptation de quelqu'un de l'administration pédagogique, et ce n'est pas toujours de la part de celui qui en est chargé officiellement.

9 Les budgets sont souvent locaux (département, école, commission scolaire) et très sobres: ce sont tout juste des budgets de survie. Leur obtention est difficile, à cause de la concurrence entre les divers départements ou secteurs, mais ces budgets sont plus faciles à gérer par les utilisateurs que s'ils provenaient d'instances plus éloignées.

10 Les solutions choisies ne sont pas toujours les plus économiques ou celles qui auraient le meilleur rapport coût-efficacité.

- D'une part, l'initiateur aimerait avoir son autonomie au niveau des instruments: par exemple acheter son terminal et son micro-ordinateur. A la longue, cette solution serait moins onéreuse, mais l'institution, se fondant sur le caractère temporaire de l'expérience, choisit plutôt la solution de la location, afin de ne pas engager l'avenir.

- L'auteur du projet préfère d'autre part avoir des systèmes dédiés à son utilisation pédagogique, quitte à se bricoler lui-même un hardware et un software, plutôt que de dépendre d'un réseau de traitement même gratuit comme celui du Service d'informatique du ministère de l'Education. Un gros système est en effet peu malléable pour les utilisations interactives. Il amène à dicter des choix de matériel, de systèmes et d'instruments qui conditionnent souvent les orientations pédagogiques. Il a des normes de rentabilité qui l'obligent à restreindre certaines utilisations qui prennent beaucoup de place. Il est à noter cependant que la bienveillance du S.I.M.E.Q. a permis à plusieurs projets d'utilisation interactive de survivre en leur fournissant le meilleur traitement qui était en son pouvoir.

  Malgré tout on note une tendance à l'auto-suffisance en matière de traitement.

- Enfin le développement d'un projet prend beaucoup de temps et de travail. L'initiateur se forme lui-même à la compétence nécessaire dans le domaine du matériel, des systèmes, du langage, de l'instrumentation didactique. Un spécialiste pourrait régler ses problèmes techniques en beaucoup moins de temps (quelquefois cinq ou dix fois moins).

Mais ses préoccupations seraient de type technique et il aurait tendance à réduire à cette dimension les problèmes d'ordre pédagogique, tandis que le pédagogue met la technique à sa place de moyen. Dans ses longs efforts il acquiert aussi une compétence qui sera disponible localement et qui rayonnera très vite autour de lui. Ce qu'il a acquis par son travail et ses tâtonnements est irremplaçable.

Dans le développement, le rapport coût-efficacité n'a donc pas la même place que lors de l'implantation ou de la généralisation. Le critère premier reste la dimension pédagogique.

11 La sensibilisation - qui est aussi un aspect du développement - se fait, du moins au Québec sur le modèle "faut s'parler", par relations personnelles, souvent d'amitié, à partir de l'innovateur enthousiaste.

Ses étudiants y participent beaucoup. Enthousiasmés par le projet, ils s'en font les apôtres auprès des autres professeurs de la maison.

L'auteur du projet rencontre souvent de fortes résistances de la part de ses confrères: force des habitudes; mythe de l'ordinateur; peur plus ou moins fondée de la déshumanisation ou de la mécanisation de la pédagogie.

Leur intérêt pour l'innovation vient donc petit à petit de la constatation de certains changements chez leurs élèves qui participent à l'expérience et de la force de leur conviction.

12 Le débordement de l'idée à l'extérieur de l'institution se fait souvent grâce à des rencontres personnelles lors de colloques et congrès (AMQ, GRMS, usagers d'A.P.L.) ou à l'occasion de cours communs dans des universités. Ainsi Sir George William a servi de trait d'union dans le monde anglophone, et "Permana" de l'Université du Québec a favorisé les échanges dans le milieu francophone au secondaire.

Et n'oublions pas le rôle joué par notre "BIP-BIP" dans ce domaine.

13 Signalons tout de suite le danger de cette sensibilisation hâtive avant la pleine maturation du projet: on a souvent tendance à vouloir reproduire des embryons ou des morts-nés.

L'initiateur, nous l'avons vu est un praticien de l'enseignement, donc il est, de par sa fonction, dans un processus d'opérationalisation. Il a tendance à passer trop vite de l'instrumentation à l'implantation, pour justifier les dépenses, et il a hâte de donner de l'extension à son projet pour obtenir plus de budgets.

Or il n'est pas encore dans les mentalités (ni dans les processus de gestion) des administrateurs que l'on puisse dépenser de l'argent pour de la recherche-développement (R-D).

Le professeur est pris dans un mode de fonctionnement qui ne permet pas d'approfondir ce qu'il met en oeuvre, ni d'explorer diverses alternatives. Il met en place non pas une expérience, mais un projet.

14 A partir d'un certain moment (trois à cinq ans selon la "santé" des individus) les innovateurs risquent de s'essouffler ou de s'effondrer sous le poids des difficultés s'ils n'ont pas reçu d'aide pour continuer le développement. Ou alors ils vont passer à l'implantation et à la généralisation du projet.

C'est pourquoi on devrait prévoir normalement la possibilité d'aider ces initiateurs sous la forme de modestes budgets locaux; de support pédagogique pour la clarification des objectifs, l'établissement de contenus, l'élaboration d'instruments didactiques, méthodologiques et d'évaluation; de documentation, mais aussi de lieux d'échanges pour les idées innovatrices.

DOCUMENT NO 12

Liste des articles de BIP-BIP concernant les cegeps

1977

No 1 novembre 1974

"De nouveaux terminaux au cegep St-Laurent"

No 2 février 1975

"Au laboratoire d'informatique du campus de Drummondville"

No 2 février 1975

"Les stages industriels en informatique au cegep de Sherbrooke"

No 3 avril 1975

"LOGO et DEPRESS au cegep du Vieux-Montréal"

No 4 juin 1975

"Programme, programmons, programmez en grammaire au Vieux-Montréal"

No 4 juin 1975

"Du nouveau au Vieux-Montréal" (en arts plastiques)

No 5 septembre 1975
Supplément 2

"Le systeme EVA, cegep de Trois-Rivières"

No 6 novembre 1975
Supplément 2

"Le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur"

No 7 mars 1976

"Au cegep de Trois-Rivières: EMJO"

No 7 mars 1976

"Au cegep de Ste-Foy: SINE"

No 7 mars 1976

"Quoi de neuf au collégial? En général, Ahuntsic, Bois-de-Boulogne, Dawson, John Abbott, St-Laurent, Vieux-Montréal"

No 8 mai 1976

"Au cegep de Trois-Rivières: FDP 11/70"

No 8 mai 1976

"Comité collèges-DGEC-SIMEQ en informatique"

No 8 mai 1976

"L'évolution d'A.P.L. dans les cegeps"

No 9 septembre 1976
Supplément 2

"Le projet EMJO - Trois-Rivières"

No 9 septembre 1976
Supplément 2

"La situation d'A.P.L."

No 10 décembre 1976

"Nouvelles du comité cegep-DGEC-SIMEC"

No 10 décembre 1976

"Un essai au cegep de Victoriaville"

No 10 décembre 1976

"La situation dans les cegeps, ça bouge ou pas? En général, Ahuntsic, André Laurendeau, Bois-de-Boulogne, Bourgchemin, F.X. Garneau, La Pocatière, Rouyn, Ste-Foy"

No 10 décembre 1976

"Le comité informatique cegep-industrie"

No 10 décembre 1976
Supplément 1

"Présentation du système SISE - Ste-Foy"

Achevé d'imprimer à
Québec en novembre 1977, sur
les presses du service de la Reprographie
du Bureau de l'Editeur officiel
du Québec.

GOUVERNEMENT
DU QUÉBEC

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION

**SERVICE
GÉNÉRAL
DES MOYENS
D'ENSEIGNEMENT**

Dépôt légal — 4e trimestre 1977
Bibliothèque nationale du Québec

L'ÉDITEUR OFFICIEL
DU QUÉBEC
SERVICE
DE LA REPROGRAPHIE
novembre 1977